

PAT-NO: JP358179153A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 58179153 A

TITLE: COIL FOR MOTOR AND MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: October 20, 1983

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NOZAWA, YOSHIKUNI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

ENTATSUKU KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP57059023

APPL-DATE: April 9, 1982

INT-CL (IPC): H02K023/58, H02K003/04 , H02K015/04 , H02K029/02

US-CL-CURRENT: 310/208

ABSTRACT:

PURPOSE: To adapt to assemble in a hollow body in a movable unit by winding a coil in a circular-arc shape around a rotor and specifying the surface by the winding of a conductor.

CONSTITUTION: A coreless motor is formed substantially in a spherical shape at the outer profile, a hollow spherical coil 6 wound in a spherical bobbin shell 5 is contained in a pair of semispherical cup-shaped yoke shells 2, 4 which are specified in the profile, and a spherical permanent magnet 8 is further contained in the hollow body in a spherical coil 6. A rotational shaft 16 is inserted into the through hole 10 of the magnet 8 and a supporting member 14. A hub 22 is provided in the shell 2, and a commutator 24 which is contacted with a pair of brushes 26 is provided on the hub 22.

COPYRIGHT: (C)1983,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—179153

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 02 K 23/58  
3/04  
15/04  
29/02

識別記号

庁内整理番号  
6650—5H  
6435—5H  
6903—5H  
7052—5H

⑬ 公開 昭和58年(1983)10月20日

発明の数 2  
審査請求 有

(全 5 頁)

⑭ 電動機用線輪及びその製造方法

諏訪市大字豊田1234番地エンタ  
ック株式会社内

⑮ 特 願 昭57—59023

⑯ 出 願 人 エンタック株式会社

⑰ 出 願 昭57(1982)4月9日

諏訪市大字豊田1234番地

⑱ 発 明 者 野沢義邦

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

電動機用線輪及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 回転体表面の一部を形成する表面を有し、その回転体の中心軸がその表面上を通る基点の回りに円弧状に導線が巻回され、この導線の巻回によつて上記表面が規定されていることを特徴とする電動機用線輪。
- (2) 回転体表面の一部を有する部材上の回転体の中心軸が通る基点の回りに円弧状に導線を巻回してその部材の表面上に円弧状導線を密集して配設することを特徴とする電動機用線輪の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、電動機用線輪及びその製造方法に係り、特に球面或は楕円面を有する電動機用線輪及びその製造方法に関する。

一般に電動機用線輪として円筒形、カップ形、ベル形及び円板形のものが知られ、これら線輪

を組み込んだ電動機は線輪に対応した外形を有することが知られている。近年電動機は、種々の用途に用いられ、種々の機器に組み込まれるようになってきているが、機器に対応した構造を有する電動機は、少なく種々の問題があつた。特に、機器の可動部に組み込まれるべき電動機即ち、ロボット及び医療機器の胸部の関節部に組み込むに適する電動機は、いまだに提案されていないのが現状である。一般的に円筒状の外形を有する電動機が関節部に組み込まれる場合においては、球状の機体内に円筒形状の電動機を配置し、胸部を可動可能とする構造が採用される。このような構造にあつては、関節部が大きくなるにも拘らず、その内に収納される電動機の大さが制限され、必要なトルクを得ることができない虞れもある。

この発明は、上述したような事情に鑑みなされたものであつて、可動部に組み込むに適する電動機の線輪及びその製造方法を提供するにある。

以下図面を参照しながらこの発明の電動機用線輪について説明する。

第1図は、この発明の一実施例に係る2巻のコアレス・モータの一部破断断面図であつて、このコアレス・モータは、その外形形状が略球形形状であつて、その外形形状を規定する1対の半球形カップ状ヨーク・シエル2・4内には、球形状のボビン・シエル5に巻回して形成された中空の球状線輪6が収納され、球状線輪6内の空洞には、更に球形の永久磁石8が収納されている。この永久磁石8には貫通孔10が穿けられ、この貫通孔10内には永久磁石支持部材14の筒部14-1が挿入され、支持部材14のフランジ部14-2が下部ボビン・シエル4の下部に固定され、もつて永久磁石14は支持部材14を介して下部ヨーク・シエル4に支持固定されている。永久磁石8の貫通孔10及び支持部材14内には、回転軸16が挿入され、この回転軸16は、永久磁石8の上部に設けられ、上部ベアリング18及び支持部材14の筒部に

設けられた下部ベアリング20によつて回転可能に支持されている。永久磁石8は、図示するように左半球及び右半球が夫々N及びSに着磁され、1対の半球形ヨーク・シエル2・4の合せ目は、永久磁石8のN極からS極に向う磁力線の方角に対応して略永久磁石8の赤道方向に沿つて設けられている。上部ヨーク・シエル2内には、回転軸16に固定したハブ22が設けられ、このハブ上には、上部ヨーク・シエル2に固定された1対のブラシ26が接触されている整流子24が設けられている。このハブ22は、ボビン・シエル5に固定され、ボビン・シエル5上の球状線輪6を構成する導線は、整流子24に所望の配線で結線されている。図に示すように永久磁石8及びボビン・シエル5間及び球状線輪6及びヨーク・シエル2間には、夫々略均一なエア・ギャップが設けられ、ブラシ26に外部端子(図示せず)を介して供電することによつて球状線輪6が回転軸16とともに回転され、回転軸16から回転トルクが取り出し可能

となる。

上述した球状線輪6は、次のような導線の大円巻きによつて形成される。第2図に示すようにその内に永久磁石8が収納され、回転軸16を有するハブ22に取り付けられたボビン・シエル5が用意される。大円巻きでは、このボビン・シエル5のハブ22周辺の肩部5-1及びボビン・シエル5の開口端部28周辺の肩部5-2では、巻回導線30が交差して積層され、他のボビン・シエル5上では、巻回導線30が交差せず、例えば、一層構造で密着整列巻回される。即ち、巻回導線30は、例えば図上左方の<sup>下</sup>方肩部5-2から巻回が開始され、ボビン・シエル5表面上を引き回されて図上右方の<sup>上</sup>方肩部5-1上を通り、再び図上裏面のボビン・シエル5の表面上を引き回されて<sup>下</sup>方肩部5-2で<sup>上</sup>回始端に交差される。

この時、導線30が描く円は、実質的にボビン・シエル5の径と同一の径を有する大円となる。引き回し導線30が肩部5-2で交差され

ることによつて第1の大円32-1は、ボビン・シエル5上に確実に保持される。肩部5-2で交差された引き回し導線30は、第1の大円32-1を構成する巻線部分の図上右側に沿つて即ち、右方向に偏位して引き回わされ、<sup>上</sup>方肩部5-1で交差され、図中裏面から見て第1の大円32-1を構成する巻線部分の右側に沿つて引き回わされ、再び<sup>下</sup>方肩部5-2で第1の大円32-1を構成する巻線部分及び巻回始端に交差されて第2の大円32-2が形成される。同様の巻回方法で次々と第3及び第4の大円30-3、30-4が形成されることによつてボビン・シエル5は、導線30によつて被覆され、ボビン・シエル5上の傾斜が全て導線30によつて被覆されることによつて巻回が終了する。図面概観において、上述した実施例においては、導線30の巻回線数は、右回り方向に増加され、回線数の増加とともに導線30の交差部分は、肩部3-1、3-2上で右回り方向に移動し、交差部分は、肩部3-1、3-2の

回りに均一に分布されることとなる。尚、第2図に示した巻回配置例においては、説明の便宜上第1、第2、第3及び第4の大円32-1、32-2、32-3及び32-4を構成する導線部分は、互に離間して描かれているが、実際の巻回においては、導線部分は互に密着される。密着巻回によつてボビン・シエル5表面が導線30によつて被覆されると、自己融着導線30は、加熱されて一体に形成され、略球状の形態を保つこととなる。ボビン・シエル5上に導線を密着配列する構造は、一層に限らず、多層であつても良く、製造されるべき電動機によつて層構造は、定められる。

上述した球状線輪6は、従来の線輪に比べて次のような種々の利点を備えている。従来の外形が円筒形状の電動機は、円筒形状の線輪を備え、電動機が略 $(d+\alpha)$ の径を有する略球形状空胴部内に収納されたとすれば、その電動機の線輪は、径 $d$ の球内に収納され得る最大高さ $d/\sqrt{2}$ 及び径 $d/\sqrt{2}$ の円筒形となる。ここで、

わる巻圧も一定となり、十分な耐久性を有する線輪を製造することができる。

次に第3図、第4図及び第5図を参照しながら、この発明の他の実施例について説明する。第3図に示される電動機は、半球状のコアレス・モータであつて、図中第1図に示したと同一部分には、同一符号を付してその説明を省略する。但し、第1図に示したコアレス・モータが球形であるに対し第3図に示したコアレス・モータが半球形であることから、ヨーク・シエル2、線輪6、ボビン・シエル5及び永久磁石8もまたその外形は半球形状に形成され、ヨーク・シエル2の開口には、蓋部材34が取り付けられ、永久磁石8がこの蓋部材34に載置固定されている。

上述した半球形状の線輪6は、半円き或は、小円巻きによつて形成される。半円きにおいては、半球形状のボビン・シエル2の開口周縁の回りに多数のピン36がボビン・シエル2の表面に対し略直角に立設されている。

$\alpha$ は電動機のシエル・ヨーク及びギャップ等の余裕値を見積つた値である。従つて、この円筒形状の線輪の表面積は、 $d/\sqrt{2} \times \pi d/\sqrt{2} = \frac{\pi d^2}{2} \div 1.57d^2$ である。これに対して、球形状の線輪にあつては、その表面積は $\pi d^2$ となる。

両者の表面積の比較から明らかなように、球形状の線輪の方が約2倍特表面積が大きく、その結果として同一容積中に収納される電動機から取り出し得るトルクは、球状電動機の方が大きくすることができる。また、球状線輪にあつては、球状のボビン表面に導線がある張力で巻回される為導線がボビン表面に密着力をもつて高い精度で密着巻回され、巻回後においても張力が保持されていることから型崩れが防止される。また、球状線輪は、円筒形状の線輪に比してブレの許容度即ち、偏心に対する許容度が大きく、また、構造的に動的及び静的な強度が大きく、進心力による変形並びに熱的変形に強い。更に、大円巻きにおいては、巻回時に一定の張力で巻回が可能であつて、ボビン・シエルに加

巻回は、肩部5-1から始まり、肩部5-1から導線30は、半球形状のボビン・シエル2上を延出され、巻回始端の略下方に位置されるピン36に引掛けられる。ピン36に引掛けられた導線30は、ピン36下を過つてボビン・シエル2の開口周縁に沿つて略半周だけ引き回わされ、略半周位置のピン30に引掛けられて半球形状のボビン・シエル2上を延出され、肩部5-1上に至り、第1の半円38-1が形成される。肩部5-1上で巻回始端に交差されて半球形ボビン・シエル2上を延出され、既に導線30が引掛けられたピンとは異なる隣接ピンに引掛けられ再びボビン・シエル2の開口周縁に沿つて略半周だけ引き回わされ、同様に既に導線30が引掛けられたピンとは異なる隣接ピンに引掛けられ、半球形ボビン・シエル2上を延出され、肩部5-1上に至り、第2の半円38-2が形成される。第1及び第2の半円38-1、38-2は、半球ボビン・シエル2上を周縁に沿つて形成され、多数の半円が上述

した巻回方法をくりかえすことによつてボビン・シエル上に形成されることによつて半球ボビン・シエル2の表面は導線30によつて被覆される。その後、ピン36が引き抜かれることによつて線輪6が形成される。

上述の半円巻きによれば、2巻用の線輪6が形成されるが、この半円巻きにあつては、ボビン・シエル2の開口周縁部には導線30が層状に重なり、比較的その外径が大きくなつてしまい、また、この部分の導線30は、トルク発生に寄与しない無効部となるばかりか、線輪6の抵抗を増加させる要因ともなつている。従つて、次のような小円巻きによつて線輪6が形成されることが好ましいといひ得る。小円巻きにおいては、半円巻きと同様にピン36がボビン・シエル2に立設されている。導線30は、肩部5-1から適当な円弧を描きながらボビン・シエル2上を延在されてピン36に引掛けられ、再び適当な円弧を描きながらボビン・シエル2上を延在され、肩部5-1に至り、第1の小円

40-1が形成される。肩部5-1上で 回始端と交差されて再びボビン・シエル2上を延在され、既に引掛けられたピンに脚接するピン36に引掛けられ、再び肩部5-1に至り第2の小円40-2が形成される。肩部5-1上で再び第1の小円40-1及び巻回始端に交差されてボビン・シエル2上を延在されて第3の小円40-3が形成される。同様の巻回によつてボビン・シエル2上は、小円40-1、40-2及び40-3で被覆され、ピン36が引き抜かれることによつて線輪6が形成される。

小円巻きによつて形成される線輪6の形態から即ち、導線30が180°の範囲に亘つて引延されることからこの線輪6は、2巻用となる<sup>り、</sup>本発明、永久磁石8は2巻に滑磁される。尚、導線30を90°の範囲に引延することによつて2巻用の線輪を形成することができる。

尚、第4図及び第5図中においては、半円及び小円は、説明の便宜上互に離間して描かれているが、実際の巻回に於ては、互に十分に密着

される。また、小円巻回にあつては、導線30の張力の為にボビン・シエル2上に適切な小円を描くように巻回することが困難な場合も生ずるが、このような場合には、適宜ボビン・シエル2上にピンを多数立設し、ピンを介して導線を配設することによつて所望の小円を描くようにしても良い。

更に、半円巻き及び小円巻きにおいては、ボビン・シエル2は必ずしも半球状の治具を用いて線輪6が形成されても良い。このような治具で線輪6が形成される場合には、肩部5-1に相当するシエルがハブ22に固定されていることが好ましい。また、上述した実施例においては、半球或は、球形状の線輪の例について記載しているが、回転情円体或は、回転情円体を長軸又は短軸に沿つて切断した半回転情円体形状に線輪が形成されても良い。更に、上述した肩部5-1、5-2は球面の一部であるが平段に形成し、導線の張力を容易にするようにしても良い。

更にまた、上述した実施例は、コアレシ・モータについて説明しているが、コアレシ・モータに限らずブラッシュレス・モータ等に適用できることは明らかである。

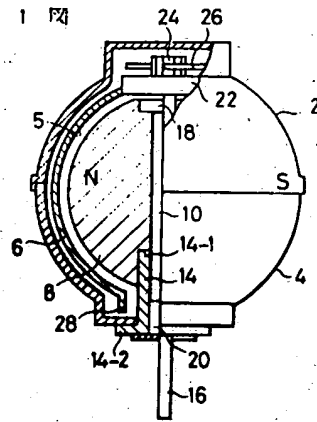
以上のように、この発明によれば、可動部内の空間部内に組み込むに最適な電動機用線輪及びその製造方法が提供される。

#### 4. 図面の簡単な説明

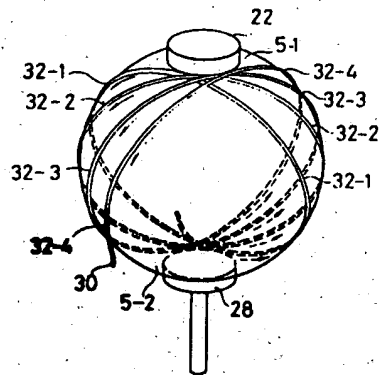
第1図は、この発明の一実施例に係る電動機を示す一部破断断面図、第2図は、第1図に示した電動機用線輪を製造する過程を示す説明図、第3図はこの発明の他の実施例に係る電動機を示す一部破断断面図及び第4図及び第5図は、夫々第3図に示した電動機用線輪を製造する過程を示す説明図である。

2...ヨーク・シエル、5...ボビン・シエル、6...線輪、8...永久磁石、10...貫通孔、14...支持部材、16...回転軸、18、20...ベアリング、22...ハブ、24...整流子、26...ブラシ。

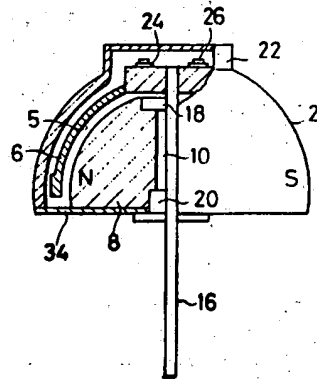
第 1 図



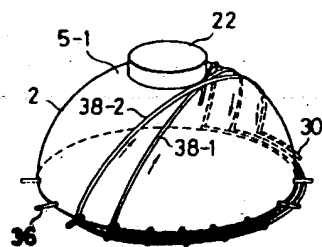
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

